

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-119087

(P2014-119087A)

(43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 1 6 H 25/16 (2006.01)** F 1 6 H 25/16 A 3 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-276597 (P2012-276597)                  (22) 出願日 平成24年12月19日 (2012.12.19)</p>	<p>(71) 出願人 000004260                  株式会社デンソー                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地                  (74) 代理人 100098420                  弁理士 加古 宗男                  (72) 発明者 加山 電三                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                  (72) 発明者 杉浦 真一                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                  (72) 発明者 鈴木 康義                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内</p>
--	--

最終頁に続く

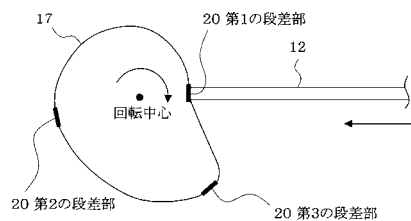
(54) 【発明の名称】 カム機構の制御装置

(57) 【要約】

【課題】カムの回転角度を検出する回転角センサの出力信号に基づいて算出された制御軸の変位置算出値の誤差を検出できるようにする。

【解決手段】カム17の外周面に段差部20(カム17の回転時に制御軸12の変位置の傾きが他の部分と異なるように形成された部分)を設け、モータの回転中に、回転角センサの出力信号に基づいて制御軸12の変位置を算出すると共にカム17の角速度情報(例えば角速度や角加速度等)を算出して、カム17の角速度情報に基づいてカム17の回転位置が段差部20で制御軸12と当接する段差位置であるか否かを判定し、カム17の回転位置が段差位置であると判定されたときに、予め記憶した段差位置における実際の変位置と回転角センサの出力信号に基づいて算出された制御軸12の変位置算出値との差を制御軸12の変位置算出値の誤差として算出する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータ(15)で回転駆動されるカム(17)によって制御部材(12)を変位させるカム機構(18)と、前記カム(17)の回転角度又はこれと相関関係を有する情報(以下これらを「回転角度情報」と総称する)を検出するセンサ(19)と、前記センサ(19)の出力信号に基づいて前記制御部材(12)の変位量又はこれと相関関係を有する情報(以下これらを「変位量情報」と総称する)を算出する変位量情報算出手段(21)とを備えたカム機構の制御装置において、

前記カム(17)に設けられて該カム(17)の回転時に前記制御部材(12)の変位量の傾きが他の部分と異なるように形成された段差部(20)と、

前記センサ(19)の出力信号に基づいて前記カム(17)の角速度又はこれと相関関係を有する情報(以下これらを「角速度情報」と総称する)を算出する角速度情報算出手段(21)と、

前記センサ(19)の出力信号に基づいて算出された変位量情報の算出値と前記角速度情報とに基づいて前記変位量情報の算出値の誤差を検出する誤差検出手段(21)と

を備えていることを特徴とするカム機構の制御装置。

## 【請求項 2】

前記角速度情報に基づいて前記カム(17)の回転位置が前記段差部(20)で前記制御部材(12)と当接する段差位置であるか否かを判定する段差判定手段(21)を備え、

前記誤差検出手段(21)は、前記カム(17)の回転位置が前記段差位置であると判定されたときに、予め記憶した前記段差位置における実際の変位量情報と前記センサ(19)の出力信号に基づいて算出された変位量情報の算出値との差を前記変位量情報の算出値の誤差として算出することを特徴とする請求項 1 に記載のカム機構の制御装置。

## 【請求項 3】

前記段差判定手段(21)は、前記角速度情報が所定値を越えたとき又は所定範囲外となったときに前記カム(17)の回転位置が前記段差位置であると判定することを特徴とする請求項 2 に記載のカム機構の制御装置。

## 【請求項 4】

前記変位量情報の算出値の誤差を所定の異常判定値と比較して異常の有無を判定する異常診断手段(21)を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のカム機構の制御装置。

## 【請求項 5】

前記変位量情報の算出値の誤差に基づいて該変位量情報の算出値を補正する算出値補正手段(21)を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のカム機構の制御装置。

## 【請求項 6】

前記変位量情報の算出値を該変位量情報の目標値に一致させるように前記モータ(15)を制御する制御手段(21)と、

前記変位量情報の算出値の誤差に基づいて前記目標値を補正する目標値補正手段(21)とを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のカム機構の制御装置。

## 【請求項 7】

前記変位量情報は、前記カム(17)の回転角度、前記制御部材(12)の変位量、前記制御部材(12)の変位に伴って変化する物理量のうちのいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のカム機構の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、モータで回転駆動されるカムによって制御部材を変位させるカム機構の制御

10

20

30

40

50

装置に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

近年、車両に搭載される内燃機関においては、出力向上、燃費節減、排気エミッション低減等を目的として、吸気バルブや排気バルブのバルブ開閉特性（例えば最大リフト量や作用角等）を変化させる可変バルブ装置を採用したものがあ

【0003】

このような可変バルブ装置としては、例えば、特許文献1（特開2006-144593号公報）に記載されているように、モータで回転駆動されるカムによってコントロールシャフトを軸方向に変位させる変位機構と、バルブ開閉特性を変更する開閉特性変更機構とを備え、変位機構でコントロールシャフトを軸方向に変位させることで開閉特性変更機構を操作してバルブ開閉特性を変化させるようにしたものがあ

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-144593号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献1の技術では、カムの回転角度を検出するセンサ等の異常によってセンサの出力信号に基づいた算出値の誤差が大きくなると、バルブ開閉特性の制御精度が低下して、燃費、排気エミッション、ドライバビリティ等の悪化を招く可能性がある。このような不具合を防止するには、センサの出力信号に基づいた算出値の誤差を検出して、その誤差の影響を低減するような処理を行う必要があるが、上記特許文献1の技術では、センサの出力信号に基づいた算出値の誤差を検出することができない。

【0006】

30

そこで、本発明が解決しようとする課題は、モータで回転駆動されるカムによって制御部材を変位させるカム機構を備えたシステムにおいて、カムの回転角度等を検出するセンサの出力信号に基づいた算出値の誤差を検出することができるカム機構の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、モータ（15）で回転駆動されるカム（17）によって制御部材（12）を変位させるカム機構（18）と、カム（17）の回転角度又はこれと相関関係を有する情報（以下これらを「回転角度情報」と総称する）を検出するセンサ（19）と、センサ（19）の出力信号に基づいて制御部材（12）の変位量又はこれと相関関係を有する情報（以下これらを「変位量情報」と総称する）を算出する変位量情報算出手段（21）とを備えたカム機構の制御装置において、カム（17）に設けられて該カム（17）の回転時に制御部材（12）の変位量の傾きが他の部分と異なるように形成された段差部（20）と、センサ（19）の出力信号に基づいてカム（17）の角速度又はこれと相関関係を有する情報（以下これらを「角速度情報」と総称する）を算出する角速度情報算出手段（21）と、センサ（19）の出力信号に基づいて算出された変位量情報の算出値と角速度情報とに基づいて変位量情報の算出値の誤差を検出する誤差検出手段（21）とを備えた構成としたものである。

40

【0008】

この構成では、カムに段差部（カムの回転時に制御部材の変位量の傾きが他の部分と異

50

なるように形成された部分)が設けられているため、モータの回転中にカム17の回転位置が段差部20で制御部材12と当接する段差位置を通過する際に、モータの回転負荷が急変してカム17の角速度が急変する。従って、カム17の角速度情報(例えば角速度や角加速度等)を監視すれば、カム17の回転位置が段差位置であるか否かを判定することができ、この段差位置における実際の変位量情報は、機構的に決まる既知の値であり、予め記憶しておくことができる。従って、センサ19の出力信号に基づいて算出された変位量情報の算出値と角速度情報とを用いれば、変位量情報の算出値の誤差(実際の変位量情報に対する偏差)を算出することができる。

#### 【0009】

具体的には、請求項2のように、角速度情報に基づいてカム17の回転位置が段差部20で制御部材12と当接する段差位置であるか否かを判定する段差判定手段21を備え、誤差検出手段21は、カム17の回転位置が段差位置であると判定されたときに、予め記憶した段差位置における実際の変位量情報とセンサ19の出力信号に基づいて算出された変位量情報の算出値との差を変位量情報の算出値の誤差として算出するようにすると良い。このようにすれば、変位量情報の算出値の誤差を精度良く算出することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】図1は本発明の実施例1における可変バルブ制御システムの概略構成を示す図である。

【図2】図2はカム及び制御軸の概略構成を示す図である。

【図3】図3はカム17の回転角度と制御軸の変位量との関係を示す図である。

【図4】図4はバルブ開閉特性の変化を説明する図である。

【図5】図5は回転角センサ等の正常時における制御軸の実際の変位量及び変位量算出値等の挙動を示すタイムチャートである。

【図6】図6は回転角センサ等の異常時における制御軸の実際の変位量及び変位量算出値等の挙動を示すタイムチャートである。

【図7】図7は実施例1の誤差検出ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】図8は実施例2の誤差検出及び異常診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】図9は実施例3の誤差検出及び補正ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

以下、本発明を実施するための形態を内燃機関(エンジン)の吸気バルブ又は排気バルブのバルブ開閉特性を変化させる可変バルブ装置に適用して具体化した幾つかの実施例を説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0012】

本発明の実施例1を図1乃至図7に基づいて説明する。

まず、図1に基づいて可変バルブ制御システム全体の概略構成を説明する。

可変バルブ装置11には、制御軸12(制御部材)を軸方向に変位させるアクチュエータ部13と、制御軸12の変位量に応じてバルブ開閉特性(例えば最大リフト量や作用角等)を変更するバルブ開閉特性変更機構14が設けられている。アクチュエータ部13には、モータ15で回転駆動されるカム17によって制御軸12を変位させるカム機構18と、カム17の回転角度を検出する回転角センサ19が設けられている。カム機構18は、モータ15の回転軸に減速機16を介してカム17が連結され、このカム17の外周面に制御軸12の先端が当接する(カム17の外周面で制御軸12の先端を押圧する)ように制御軸12が配置されている。カム機構18は、カム17の回転運動を制御軸12の往復直線運動に変換する役割を果たす。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

図 2 に示すように、カム 1 7 は、回転中心から制御軸 1 2 と当接する位置（制御軸 1 2 を押圧する位置）までの距離がカム 1 7 の回転に応じて変化するように外周形状が形成されている。また、カム 1 7 の外周面の複数箇所（例えば 3 箇所）に、カム 1 7 の回転時に制御軸 1 2 の変位量の傾き（変化割合）が他の部分と異なるように形成された段差部 2 0 が設けられている。尚、図 2 では、説明の便宜上、各段差部 2 0 を太線で示している。

## 【 0 0 1 4 】

図 3 に示すように、各段差部 2 0 は、カム 1 7 の回転時に制御軸 1 2 の変位量の傾きがほぼ 0（つまり変位量がほぼ一定）になるように形成されている。つまり、カム 1 7 の回転位置が、第 1 の段差部 2 0 で制御軸 1 2 と当接する第 1 の段差位置を通過する際と、第 2 の段差部 2 0 で制御軸 1 2 と当接する第 2 の段差位置を通過する際と、第 3 の段差部 2 0 で制御軸 1 2 と当接する第 3 の段差位置を通過する際に、それぞれ制御軸 1 2 の変位量の傾きがほぼ 0（つまり変位量がほぼ一定）になっている。

## 【 0 0 1 5 】

回転角センサ 1 9 の出力は、ECU 2 1（図 1 参照）に入力される。この ECU 2 1 は、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵された ROM（記憶媒体）に記憶された可変バルブ制御用のプログラムを実行することで、エンジン運転状態等に応じて可変バルブ装置 1 1 のモータ 1 5 を制御してカム機構 1 8 で制御軸 1 2 を軸方向に変位させることでバルブ開閉特性変更機構 1 4 を操作してバルブ開閉特性（例えば最大リフト量や作用角等）を変化させる（図 4 参照）。

## 【 0 0 1 6 】

その際、ECU 2 1（制御手段）は、エンジン運転状態等に応じて制御軸 1 2 の変位量目標値（目標バルブ開閉特性に対応した変位量）を算出すると共に、回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいて制御軸 1 2 の変位量を算出し、その制御軸 1 2 の変位量算出値を変位量目標値に一致させるようにモータ 1 5 を PID 制御等によりフィードバック制御することで、バルブ開閉特性を目標バルブ開閉特性に制御する。

## 【 0 0 1 7 】

図 5 に示すように、回転角センサ 1 9 やカム機構 1 8 等の正常時には、制御軸 1 2 の実際の変位量と、回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいて算出された制御軸 1 2 の変位量算出値とがほぼ一致する。しかし、図 6 に示すように、回転角センサ 1 9 やカム機構 1 8 等の異常時には、制御軸 1 2 の実際の変位量と、回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいて算出された制御軸 1 2 の変位量算出値との偏差（乖離量）が大きくなって、制御軸 1 2 の変位量算出値の誤差が大きくなる可能性がある。

## 【 0 0 1 8 】

このように回転角センサ 1 9 やカム機構 1 8 等の異常によって回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいた制御軸 1 2 の変位量算出値の誤差が大きくなると、バルブ開閉特性の制御精度が低下して、燃費、排気エミッション、ドライバビリティ等の悪化を招く可能性がある。このような不具合を防止するには、制御軸 1 2 の変位量算出値の誤差を検出して、その誤差の影響を低減するような処理を行う必要がある。

## 【 0 0 1 9 】

そこで、本実施例 1 では、ECU 2 1 により後述する図 7 の誤差検出ルーチンを実行することで、回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいてカム 1 7 の角速度情報（例えば角速度や角加速度等）を算出し、回転角センサ 1 9 の出力信号に基づいて算出された制御軸 1 2 の変位量算出値と角速度情報とに基づいて制御軸 1 2 の変位量算出値の誤差を検出するようにしている。

## 【 0 0 2 0 】

カム 1 7 の外周面に段差部 2 0（カム 1 7 の回転時に制御軸 1 2 の変位量の傾きが他の部分と異なるように形成された部分）が設けられているため、モータ 1 5 の回転中にカム 1 7 の回転位置が段差部 2 0 で制御軸 1 2 と当接する段差位置を通過する際に、モータ 1 5 の回転負荷が急変してカム 1 7 の角速度が急変する。従って、カム 1 7 の角速度情報（

10

20

30

40

50

例えば角速度や角加速度等)を監視すれば、カム17の回転位置が段差位置であるか否かを判定することができ、この段差位置における実際の変位量は、構造的に決まる既知の値であり、予め記憶しておくことができる。従って、回転角センサ19の出力信号に基づいて算出された制御軸12の変位量算出値とカム17の角速度情報とを用いれば、制御軸12の変位量算出値の誤差(実際の変位量に対する偏差)を算出することができる。

#### 【0021】

具体的には、カム17の角速度情報に基づいてカム17の回転位置が段差部20で制御軸12と当接する段差位置であるか否かを判定し、カム17の回転位置が段差位置であると判定されたときに、予め記憶した段差位置における実際の変位量と回転角センサ19の出力信号に基づいて算出された制御軸12の変位量算出値との差を制御軸12の変位量算出値の誤差として算出する。

10

#### 【0022】

図5及び図6に示すように、モータ15の回転中にカム17の回転位置が段差位置(段差部20で制御軸12と当接する位置)を通過する際に、モータ15の回転負荷が急変してカム17の角速度が急変する。より詳しくは、カム17の回転位置が段差位置を通過し始めるとき(制御軸12が段差部20に当接し始めるとき)に、カム17の角速度が急増加して角加速度が急増加し、カム17の回転位置が段差位置を通過し終わるとき(制御軸12が段差部20に当接し終わるとき)に、カム17の角速度が急減少して角加速度が急減少する。

#### 【0023】

このような特性に着目して、本実施例では、カム17の角速度情報(例えば角速度や角加速度等)が所定値を越えたとき又は所定範囲外となったときにカム17の回転位置が段差位置であると判定するようにしている。これにより、段差位置を精度良く判定することができる。

20

#### 【0024】

以下、ECU21が実行する図7の誤差検出ルーチンの処理内容を説明する。

図7に示す誤差検出ルーチンは、ECU21の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行される。本ルーチンが起動されると、まず、ステップ101で、モータ15が一定の駆動力で回転中であるか否かを判定し、このステップ101で、モータ15が一定の駆動力で回転中ではないと判定された場合には、ステップ102以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

30

#### 【0025】

一方、上記ステップ101で、モータ15が一定の駆動力で回転中であると判定された場合には、ステップ102に進み、回転角センサ19の出力信号に基づいて制御軸12の変位量をマップ等により算出する。このステップ102の処理が特許請求の範囲でいう変位量情報算出手段としての役割を果たす。

#### 【0026】

この後、ステップ103に進み、回転角センサ19の出力信号に基づいてカム17の角速度情報(角速度や角加速度)を算出する。このステップ103の処理が特許請求の範囲でいう角速度情報算出手段としての役割を果たす。

40

#### 【0027】

この後、ステップ104に進み、カム17の角速度情報(角速度や角加速度)に基づいてカム17の回転位置が段差位置(段差部20で制御軸12と当接する位置)であるか否かを判定する。このステップ104の処理が特許請求の範囲でいう段差判定手段としての役割を果たす。

#### 【0028】

この場合、例えば、カム17の角速度又は角加速度が所定値よりも大きくなったとき又は所定範囲よりも大きくなったときに、カム17の回転位置が段差位置を通過し始めるとき(制御軸12が段差部20に当接し始めるとき)であると判断して、カム17の回転位置が段差位置であると判定するようにしても良い。或は、カム17の角速度又は角加速度

50

が所定値よりも小さくなったとき又は所定範囲よりも小さくなったときに、カム 17 の回転位置が段差位置を通過し終わるとき（制御軸 12 が段差部 20 に当接し終わるとき）であると判断して、カム 17 の回転位置が段差位置であると判定するようにしても良い。

【0029】

また、カム 17 の角速度と角加速度の両方がそれぞれ所定値よりも大きくなったとき又は所定範囲よりも大きくなったときに、カム 17 の回転位置が段差位置を通過し始めるときであると判断して、カム 17 の回転位置が段差位置であると判定するようにしても良い。或は、カム 17 の角速度と角加速度の両方がそれぞれ所定値よりも小さくなったとき又は所定範囲よりも小さくなったときに、カム 17 の回転位置が段差位置を通過し終わるときであると判断して、カム 17 の回転位置が段差位置であると判定するようにしても良い。

10

【0030】

このステップ 104 で、カム 17 の回転位置が段差位置ではないと判定された場合には、ステップ 105 以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

【0031】

その後、上記ステップ 104 で、カム 17 の回転位置が段差位置であると判定された時点で、ステップ 105 に進み、現在の段差位置における制御軸 21 の実際の変位量を読み込む。各段差位置における制御軸 21 の実際の変位量は、ECU 21 の ROM に予め記憶されている。現在の段差位置が第 1 の段差位置の場合には、第 1 の段差位置における制御軸 21 の実際の変位量を読み込む。現在の段差位置が第 2 の段差位置の場合には、第 2 の段差位置における制御軸 21 の実際の変位量を読み込む。現在の段差位置が第 3 の段差位置の場合には、第 3 の段差位置における制御軸 21 の実際の変位量を読み込む。

20

【0032】

この後、ステップ 106 に進み、段差位置における制御軸 21 の実際の変位量と、回転角センサ 19 の出力信号に基づいて算出された制御軸 21 の変位量算出値との差を、制御軸 21 の変位量算出値の誤差として算出する。このステップ 106 の処理が特許請求の範囲でいう誤差検出手段としての役割を果たす。

【0033】

尚、所定の実行条件が成立したとき（例えば、イグニッションスイッチのオン直後でエンジン始動前の期間、アイドルストップ中、エンジン停止直後等）に、強制的にモータ 15 を一定の駆動力で回転駆動して、図 7 のルーチンを実行するようにしても良い。

30

【0034】

以上説明した本実施例 1 では、カム 17 の外周面に段差部 20（カム 17 の回転時に制御軸 12 の変位量の傾きが他の部分と異なるように形成された部分）を設け、モータ 15 の回転中に、回転角センサ 19 の出力信号に基づいて制御軸 12 の変位量を算出すると共にカム 17 の角速度情報（例えば角速度や角加速度等）を算出して、カム 17 の角速度情報に基づいてカム 17 の回転位置が段差部 20 で制御軸 12 と当接する段差位置であるかを判定し、カム 17 の回転位置が段差位置であると判定されたときに、予め記憶した段差位置における実際の変位量と回転角センサ 19 の出力信号に基づいて算出された制御軸 12 の変位量算出値との差を制御軸 12 の変位量算出値の誤差として算出するようにしたので、制御軸 12 の変位量算出値の誤差を精度良く算出することができる。

40

【実施例 2】

【0035】

次に、図 8 を用いて本発明の実施例 2 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

【0036】

本実施例 2 では、ECU 21 により後述する図 8 の誤差検出及び異常診断ルーチンを実行することで、制御軸 12 の変位量算出値の誤差を算出した後、その変位量算出値の誤差を所定の異常判定値と比較して回転角センサ 19 やカム機構 18 等の異常の有無を判定す

50

るようにしている。

【0037】

本実施例2で実行する図8のルーチンは、前記実施例1で説明した図7のルーチンのステップ106の処理の後に、ステップ107～109の処理を追加したものであり、それ以外の各ステップの処理は図7と同じである。

【0038】

図8の誤差検出及び異常診断ルーチンでは、ステップ101～106の処理により前記実施例1と同じ方法で制御軸12の変位量算出値の誤差を算出した後、ステップ107に進み、制御軸12の変位量算出値の誤差の絶対値が所定の異常判定値よりも大きいかが否かを判定する。

10

【0039】

このステップ107で、制御軸12の変位量算出値の誤差の絶対値が異常判定値よりも大きいと判定された場合には、ステップ108に進み、回転角センサ19又はカム機構18等の異常有りと判定して異常フラグをONにセットし、運転席のインストルメントパネルに設けられた警告ランプ(図示せず)を点灯又は点滅したり、或は、運転席のインストルメントパネルの警告表示部(図示せず)に警告表示して、運転者に警告すると共に、その異常情報(異常コード等)をECU21のバックアップRAM(図示せず)等の書き換え可能な不揮発性メモリ(ECU21の電源オフ中でも記憶データを保持する書き換え可能なメモリ)に記憶して、本ルーチンを終了する。

【0040】

これに対して、上記ステップ107で、制御軸12の変位量算出値の誤差の絶対値が異常判定値以下であると判定された場合には、ステップ109に進み、回転角センサ19やカム機構18等の異常無し(正常)と判定して異常フラグをOFFに維持して、本ルーチンを終了する。これらのステップ107～109の処理が特許請求の範囲でいう異常診断手段としての役割を果たす。

20

【0041】

以上説明した本実施例2では、制御軸12の変位量算出値の誤差を算出した後、制御軸12の変位量算出値の誤差を所定の異常判定値と比較して回転角センサ19やカム機構18等の異常の有無を判定するようにしたので、回転角センサ19やカム機構18等の異常が発生した場合に、その異常を早期に検出することができる。

30

【実施例3】

【0042】

次に、図9を用いて本発明の実施例3を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

【0043】

本実施例3では、ECU21により後述する図9の誤差検出及び補正ルーチンを実行することで、制御軸12の変位量算出値の誤差を算出した後、その変位量算出値の誤差を用いて制御軸12の変位量算出値又は変位量目標値を補正するようにしている。

【0044】

本実施例3で実行する図9のルーチンは、前記実施例1で説明した図7のルーチンのステップ106の処理の後に、ステップ110の処理を追加したものであり、それ以外の各ステップの処理は図7と同じである。

40

【0045】

図9の誤差検出及び補正ルーチンでは、ステップ101～106の処理により前記実施例1と同じ方法で制御軸12の変位量算出値の誤差を算出した後、ステップ110に進み、制御軸12の変位量算出値に変位量算出値の誤差を加算することで制御軸12の変位量算出値を補正する。又は、制御軸12の変位量目標値から変位量算出値の誤差を減算することで制御軸12の変位量目標値を補正する。このステップ110の処理が特許請求の範囲でいう算出値補正手段又は目標値補正手段としての役割を果たす。

50

## 【0046】

ECU21は、補正後の変位量算出値又は補正後の変位量目標値を用いて、制御軸12の変位量算出値を変位量目標値に一致させるようにモータ15をフィードバック制御することで、パルブ開閉特性を目標パルブ開閉特性に制御する。

## 【0047】

以上説明した本実施例3では、制御軸12の変位量算出値の誤差を算出した後、その変位量算出値の誤差を用いて制御軸12の変位量算出値又は変位量目標値を補正するようにしたので、変位量算出値の誤差に起因するパルブ開閉特性の制御精度の低下を抑制することができる。

## 【0048】

尚、上記各実施例1～3では、回転角センサ19の出力信号に基づいて制御軸12の変位量を算出するシステムにおいて、制御軸12の変位量の算出値の誤差を算出するようにしたが、これに限定されず、例えば、回転角センサ19の出力信号に基づいてリフト量又は作用角（制御軸21の変位に伴って変化する物理量）を算出するシステムにおいて、リフト量又は作用角の算出値の誤差を算出するようにしても良い。或は、回転角センサ19の出力信号に基づいてカム17の回転角度を算出するシステムにおいて、カム17の回転角度の算出値の誤差を算出するようにしても良い。

## 【0049】

更に、カム17の回転角度を検出する回転角センサ19の出力信号に基づいて変位量情報（カム17の回転角度、制御軸21の変位量、制御軸12の変位に伴って変化する物理量等）を算出するシステムに限定されず、例えば、制御軸12の変位量を検出する変位量センサの出力信号に基づいて変位量情報を算出するようにしても良い。或は、モータ15の回転角度を検出する回転角センサの出力信号に基づいて変位量情報を算出するようにしても良い。

## 【0050】

また、上記各実施例1～3では、可変パルブ装置のカム機構に本発明を適用したが、これに限定されず、可変パルブ装置以外の装置のカム機構に本発明を適用しても良い。

その他、本発明は、カム機構の構成（カムや制御部材の形状、段差部の数や位置等）を適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

## 【符号の説明】

## 【0051】

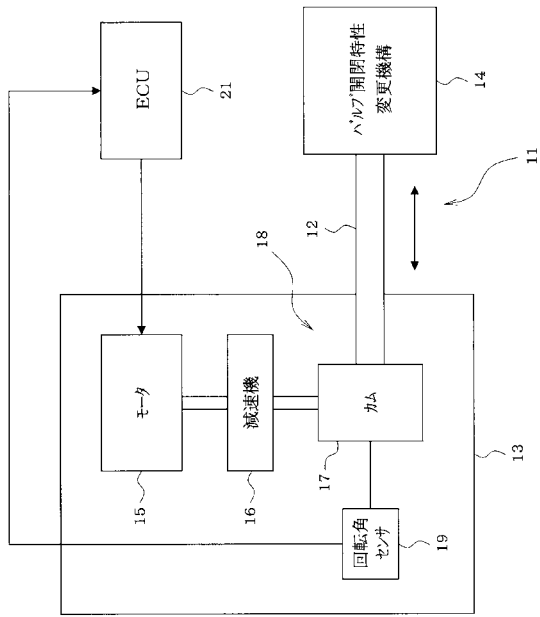
11...可変パルブ装置、12...制御軸（制御部材）、15...モータ、17...カム、18...カム機構、19...回転角センサ、20...段差部、21...ECU（制御手段、変位量情報算出手段、角速度情報算出手段、段差判定手段、誤差検出手段、異常診断手段、算出値補正手段、目標値補正手段）

10

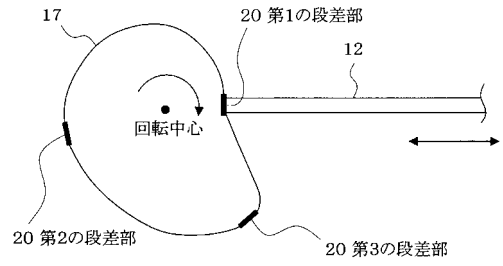
20

30

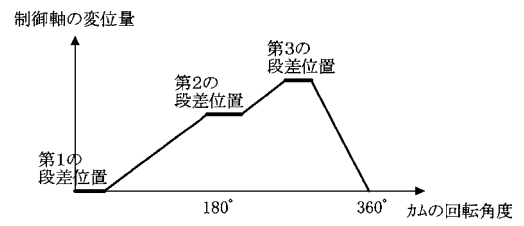
【 図 1 】



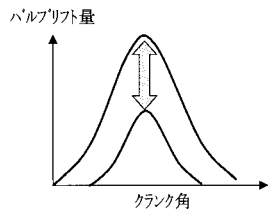
【 図 2 】



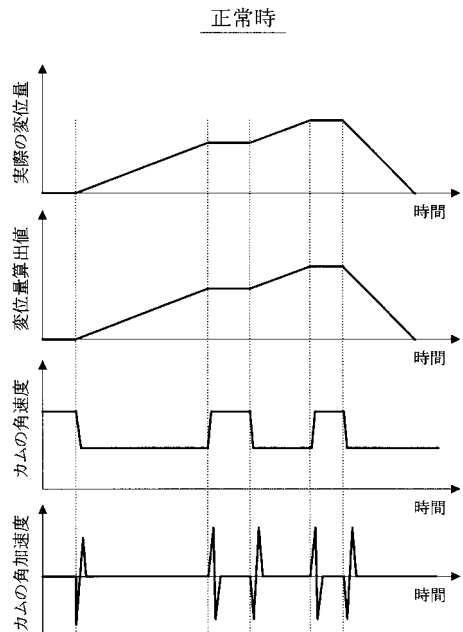
【 図 3 】



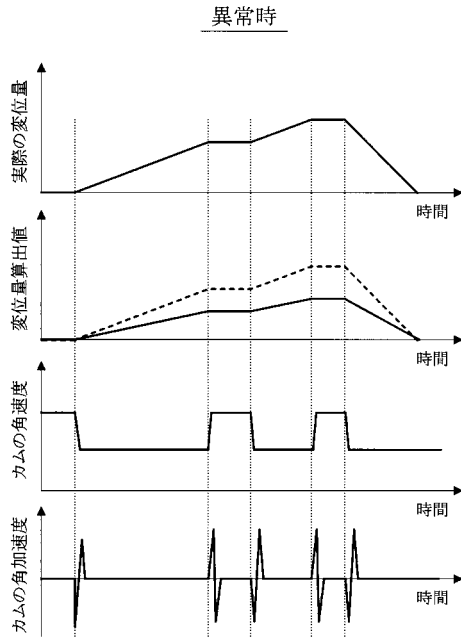
【 図 4 】



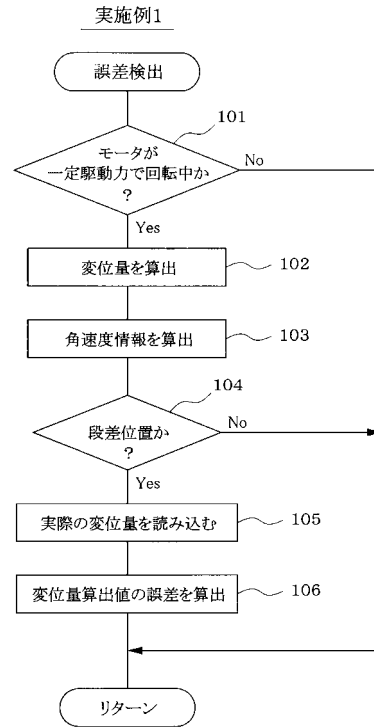
【 図 5 】



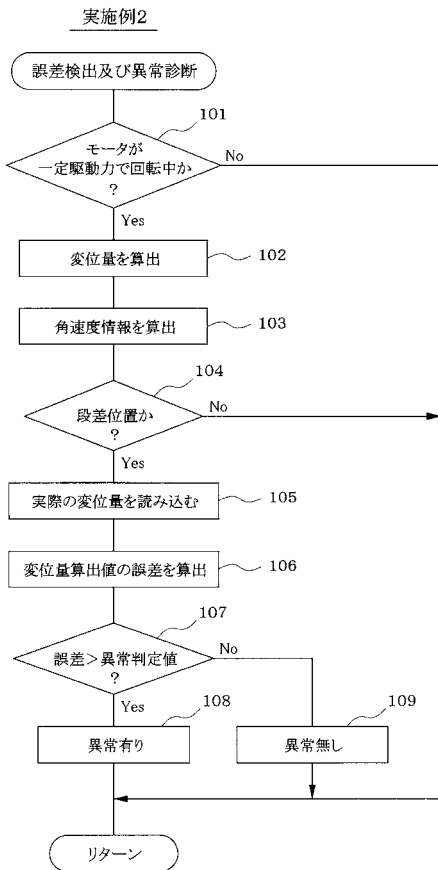
【 図 6 】



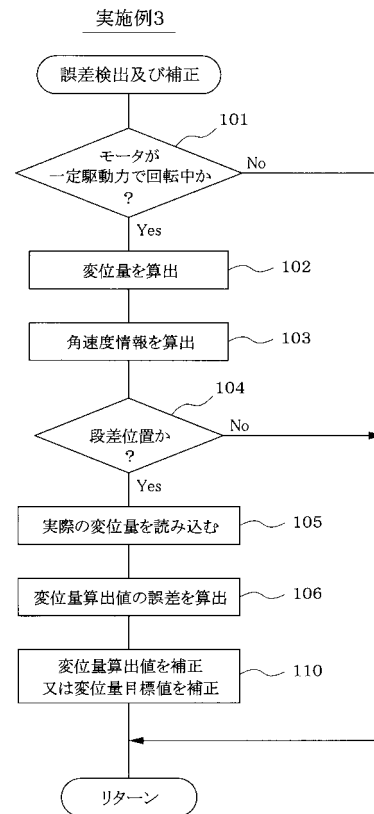
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 淳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3J062 AA43 AB31 AC08 BA40 CC13